

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-300497
(P2002-300497A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002. 10. 11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト ⁸ (参考)
H 0 4 N	5/74	H 0 4 N 5/74	H 5 C 0 5 8
G 0 9 G	3/02	G 0 9 G 3/02	Q 5 C 0 8 0
	3/20	3/20	C

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-100010(P2001-100010)

(22) 出願日 平成13年3月30日 (2001. 3. 30)

(71) 出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72) 発明者 高浦 淳
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72) 発明者 村井 俊晴
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(74) 代理人 100104190
弁理士 酒井 昭徳

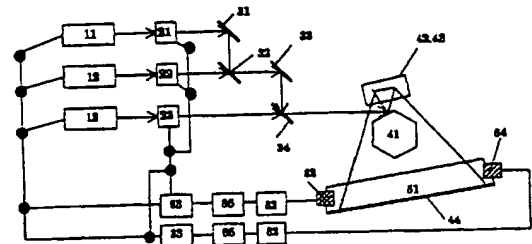
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ光走査型リアプロジェクタ装置およびその安全装置

(57) 【要約】

【課題】 スクリーンが破損した場合に、走査レーザービームがユーザの眼を直撃して受けるダメージを回避することが可能なレーザ光走査型リアプロジェクタ装置およびその安全装置を提供すること。

【解決手段】 AOM21~23、ミラー31&33、ダイクロイクミラー34、ポリゴンミラー41、ミラー42、ガルバノミラー43、スクリーン板44を備え、11~13のビームは21~23のAOMで変調され、31~34によりビーム合成され、41によって水平走査され、42を介して43で垂直走査されることにより、44上をビームがラスタ走査してカラー画像を描画する。82と83の間に信号増幅器83を設けている。85から送信されるビーム遮断信号はレーザ光源11~13とAOM21~23の双方に送信されるので、セーフティガードの2重性をもった安全機構にしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源から発振するビームを水平方向および垂直方向に走査してスクリーンの背面側から投射し、スクリーンの表面側から画像を視認する、レーザ光走査型リアプロジェクタ装置において、前記スクリーンの背面側に、前記スクリーン面を含む複数の面によって囲まれた空乏領域を構成し、前記空乏領域の内圧を、自装置の動作環境下における大気圧に対し所定の圧力差をもって構成するとともに、前記空乏領域を構成する面の一部に圧力変動センサを備え、前記圧力変動センサによって検知される圧力信号が急峻に変化した場合に、前記レーザ光源の電源をシャットダウンするレーザ電源遮断機構と、を備えたことを特徴とするレーザ光走査型リアプロジェクタ装置。

【請求項2】 さらに、前記圧力変動信号を増幅する増幅機構を備えたことを特徴とする請求項1に記載のレーザ光走査型リアプロジェクタ装置。

【請求項3】 前記圧力変動センサおよび前記レーザ電源遮断機構を複数個備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のレーザ光走査型リアプロジェクタ装置。

【請求項4】 前記レーザ光源の後段に設けた光変調機構に前記圧力変動センサから前記圧力変動信号を送り、圧力が急峻に変化した場合に前記光変調機構はビームを遮断することを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のレーザ光走査型リアプロジェクタ装置。

【請求項5】 スクリーン破損時に検知される圧力変動信号を前記レーザ電源遮断機構と前記光変調機構の双方に送り、前記レーザ電源遮断機構と前記光変調機構の電源を遮断するとともに、

前記光変調機構はビームを遮断することを特徴とする請求項4に記載のレーザ光走査型リアプロジェクタ装置。

【請求項6】 前記空乏領域の内圧を装置の外圧よりも低くしたことを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載のレーザ光走査型リアプロジェクタ装置。

【請求項7】 前記空乏領域に粘性抵抗の小さい不活性ガスを充填したことを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載のレーザ光走査型リアプロジェクタ装置。

【請求項8】 前記不活性ガスはヘリウムであることを特徴とする請求項7に記載のレーザ光走査型リアプロジェクタ装置。

【請求項9】 前記圧力変動センサを、前記空乏領域を形成する複数の面の端部には設けないことを特徴とする請求項1～8のいずれか一つに記載のレーザ光走査型リアプロジェクタ装置。

【請求項10】 前記圧力変動センサを前記空乏領域の外壁より内側で走査ビーム光路に該当しない領域に設けたことを特徴とする請求項1～9のいずれか一つに記載

のレーザ光走査型リアプロジェクタ装置。

【請求項11】 前記の圧力の時間微分値あるいは2次微分値を演算する際の時間差 δT を、レーザビームがスクリーン全面を走査する時間 T に対して、

$$\delta T < T$$

となるようにしたことを特徴とする請求項1～10のいずれか一つに記載のレーザ光走査型リアプロジェクタ装置。

【請求項12】 レーザ光源から発振するビームを水平方向および垂直方向に走査してスクリーンの背面側から投射し、スクリーンの表面側から画像を視認する、レーザ光走査型リアプロジェクタ装置の安全装置において、前記スクリーンの背面側に、前記スクリーン面を含む複数の面によって囲まれた空乏領域を構成し、

前記空乏領域の内圧を、レーザ光走査型リアプロジェクタ装置の動作環境下における大気圧に対し所定の圧力差をもって構成するとともに、

前記空乏領域を構成する面の一部に圧力変動センサを備え、

前記圧力変動センサによって検知される圧力信号が急峻に変化した場合に、前記レーザ光源の電源をシャットダウンするレーザ電源遮断機構と、

を備えたことを特徴とする安全装置。

【請求項13】 さらに、前記圧力変動信号を増幅する増幅機構を備えたことを特徴とする請求項12に記載の安全装置。

【請求項14】 前記圧力変動センサおよび前記レーザ電源遮断機構を複数個備えたことを特徴とする請求項12または13に記載の安全装置。

【請求項15】 前記レーザ光源の後段に設けた光変調機構に前記圧力変動センサから前記圧力変動信号を送り、

圧力が急峻に変化した場合に前記光変調機構はビームを遮断することを特徴とする請求項12～14のいずれか一つに記載の安全装置。

【請求項16】 スクリーン破損時に検知される圧力変動信号を前記レーザ電源遮断機構と前記光変調機構の双方に送り、

前記レーザ電源遮断機構と前記光変調機構の電源を遮断するとともに、

前記光変調機構はビームを遮断することを特徴とする請求項15に記載の安全装置。

【請求項17】 前記空乏領域の内圧を装置の外圧よりも低くしたことを特徴とする請求項12～16のいずれか一つに記載の安全装置。

【請求項18】 前記空乏領域に粘性抵抗の小さい不活性ガスを充填したことを特徴とする請求項12～17のいずれか一つに記載の安全装置。

【請求項19】 前記不活性ガスはヘリウムであることを特徴とする請求項18に記載の安全装置。

【請求項20】 前記圧力変動センサを、前記空乏領域を形成する複数の面の端部には設けないことを特徴とする請求項12～19のいずれか一つに記載の安全装置。

【請求項21】 前記圧力変動センサを前記空乏領域の外壁より内側で走査ビーム光路に該当しない領域に設けたことを特徴とする請求項12～20のいずれか一つに記載の安全装置。

【請求項22】 前記の圧力の時間微分値あるいは2次微分値を演算する際の時間差 δT を、レーザビームがスクリーン全面を走査する時間 T に対して、 $\delta T < T$

となるようにしたことを特徴とする請求項12～21のいずれか一つに記載の安全装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、レーザ光源から発振するビームを水平方向および垂直方向に走査してスクリーンの背面側から投射し、スクリーンの表面側から画像を視認する、レーザ光走査型リアプロジェクタ装置およびその安全装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、赤、緑および青の3波長を発振するレーザ光源群と、前記レーザ光源から発振するビームの光量を時間的に変調する機構と、前記光変調機構によって変調されたビームを水平走査する機構と、前記水平走査機構によって走査されたビームを垂直走査する機構と、前記水平走査機構および垂直走査機構によって走査されたビームを投影するスクリーンを有する、所謂レーザ光走査型プロジェクタが知られている。

【0003】光源としては、Arイオンレーザ、HeCdレーザなどの気体レーザや、固体光源を励起光源として第二高調波を発生させる所謂SHGレーザを搭載する例が公知である。

【0004】レーザビームの変調手段としてはAOM素子による変調方式が多く採用されている。レーザビームの走査手段としては、ガルバノミラーやポリゴンミラーによる走査手段が代表的なものである。

【0005】RGB3色のレーザビームを混色・変調することによって任意の色を再生し、光走査系で高速にラスタ走査を行うことによって、スクリーン上にカラー画像を再生できる。

【0006】現在ではスクリーンに対して走査ビームを照射し、スクリーンの反射光をユーザが見るフロントプロジェクションタイプがある。本方式はスクリーンの背面からビームを投射する方式への転用が可能であり、リアプロジェクタを構成できる。

【0007】図1は従来のレーザ光走査型リアプロジェクタの構成例の平面図である。青色レーザ11、緑色レーザ12、赤色レーザ13、AOM21～23、ミラー31、33、ダイクロイクミラー34、ポリゴンミラー

41、ミラー42、ガルバノミラー43、スクリーン板44を図示している。

【0008】11～13のビームは21～23のAOMで変調され、31～34によりビーム合成され、41によって水平走査され、42を介して43で垂直走査されることにより、44上をビームがラスタ走査してカラー画像を描画する。

【0009】また図2は、図1の光走査部の立体構成図であり、ミラー42でビームをX方向に反射し、42と対向して設けた43がビームを受けてXZ面方向にビームを走査し、44上をビームがラスタ走査してカラー画像を描画する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、リアプロジェクタを構成する場合に、安全性の問題が顕在化する。すなわち、万が一スクリーンが破損した場合に、走査レーザビームがユーザの眼を直撃する危険性がともなう。したがって、こうした場合に対する安全装置が必要と考えられる。しかしながら、上記従来技術にあっては、レーザ光走査型リアプロジェクタ装置に関して、このような安全性の観点から対策がとられていないという問題点があった。

【0011】この発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、スクリーンが破損した場合に、走査レーザビームがユーザの眼を直撃して受けるダメージを回避することが可能なレーザ光走査型リアプロジェクタ装置およびその安全装置を提供するとともに、その安全装置の応答特性を向上することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置は、レーザ光源から発振するビームを水平方向および垂直方向に走査してスクリーンの背面側から投射し、スクリーンの表面側から画像を視認する、レーザ光走査型リアプロジェクタ装置において、前記スクリーンの背面側に、前記スクリーン面を含む複数の面によって囲まれた空乏領域を構成し、前記空乏領域の内圧を、自装置の動作環境下における大気圧に対し所定の圧力差をもって構成するとともに、前記空乏領域を構成する面の一部に圧力変動センサを備え、前記圧力変動センサによって検知される圧力信号が急峻に変化した場合に、前記レーザ光源の電源をシャットダウンするレーザ電源遮断機構と、を備えたことを特徴とする。

【0013】また、請求項2に記載の発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置は、さらに、前記圧力変動信号を増幅する増幅機構を備えたことを特徴とする。

【0014】また、請求項3に記載の発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置は、前記圧力変動センサおよび前記レーザ電源遮断機構を複数個備えたことを

特徴とする。

【0015】また、請求項4に記載の発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置は、前記レーザ光源の後段に設けた光変調機構に前記圧力変動センサから前記圧力変動信号を送り、圧力が急峻に変化した場合に前記光変調機構はビームを遮断することを特徴とする。

【0016】また、請求項5に記載の発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置は、スクリーン破損時に検知される圧力変動信号を前記レーザ電源遮断機構と前記光変調機構の双方に送り、前記レーザ電源遮断機構と前記光変調機構の電源を遮断するとともに、前記光変調機構はビームを遮断することを特徴とする。

【0017】また、請求項6に記載の発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置は、前記空乏領域の内圧を装置の外圧よりも低くしたことを特徴とする。

【0018】また、請求項7に記載の発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置は、前記空乏領域に粘性抵抗の小さい不活性ガスを充填したことを特徴とする。

【0019】また、請求項8に記載の発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置は、前記不活性ガスはヘリウムであることを特徴とする。

【0020】また、請求項9に記載の発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置は、前記圧力変動センサを、前記空乏領域を形成する複数の面の端部には設けないことを特徴とする。

【0021】また、請求項10に記載の発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置は、前記圧力変動センサを前記空乏領域の外壁より内側で走査ビーム光路に該当しない領域に設けたことを特徴とする。

【0022】また、請求項11に記載の発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置は、前記の圧力の時間微分値あるいは2次微分値を演算する際の時間差 δT を、レーザビームがスクリーン全面を走査する時間 T に対して、 $\delta T < T$ となるようにしたことを特徴とする。

【0023】また、請求項12に記載の発明にかかる安全装置は、レーザ光源から発振するビームを水平方向および垂直方向に走査してスクリーンの背面側から投射し、スクリーンの表面側から画像を視認する、レーザ光走査型リアプロジェクタ装置の安全装置において、前記スクリーンの背面側に、前記スクリーン面を含む複数の面によって囲まれた空乏領域を構成し、前記空乏領域の内圧を、自装置の動作環境下における大気圧に対し所定の圧力差をもって構成するとともに、前記空乏領域を構成する面の一部に圧力変動センサを備え、前記圧力変動センサによって検知される圧力信号が急峻に変化した場合に、前記レーザ光源の電源をシャットダウンするレーザ電源遮断機構と、を備えたことを特徴とする。

【0024】また、請求項13に記載の発明にかかる安全装置は、さらに、前記圧力変動信号を増幅する増幅機

構を備えたことを特徴とする。

【0025】また、請求項14に記載の発明にかかる安全装置は、前記圧力変動センサおよび前記レーザ電源遮断機構を複数個備えたことを特徴とする。

【0026】また、請求項15に記載の発明にかかる安全装置は、前記レーザ光源の後段に設けた光変調機構に前記圧力変動センサから前記圧力変動信号を送り、圧力が急峻に変化した場合に前記光変調機構はビームを遮断することを特徴とする。

【0027】また、請求項16に記載の発明にかかる安全装置は、スクリーン破損時に検知される圧力変動信号を前記レーザ電源遮断機構と前記光変調機構の双方に送り、前記レーザ電源遮断機構と前記光変調機構の電源を遮断するとともに、前記光変調機構はビームを遮断することを特徴とする。

【0028】また、請求項17に記載の発明にかかる安全装置は、前記空乏領域の内圧を装置の外圧よりも低くしたことを特徴とする。

【0029】また、請求項18に記載の発明にかかる安全装置は、前記空乏領域に粘性抵抗の小さい不活性ガスを充填したことを特徴とする。

【0030】また、請求項19に記載の発明にかかる安全装置は、前記不活性ガスはヘリウムであることを特徴とする。

【0031】また、請求項20に記載の発明にかかる安全装置は、前記圧力変動センサを、前記空乏領域を形成する複数の面の端部には設けないことを特徴とする。

【0032】また、請求項21に記載の発明にかかる安全装置は、前記圧力変動センサを前記空乏領域の外壁より内側で走査ビーム光路に該当しない領域に設けたことを特徴とする。

【0033】また、請求項22に記載の発明にかかる安全装置は、前記の圧力の時間微分値あるいは2次微分値を演算する際の時間差 δT を、レーザビームがスクリーン全面を走査する時間 T に対して、 $\delta T < T$ となるようにしたことを特徴とする。

【0034】通常の使用条件では、レーザ光のエネルギーにより、空乏領域の温度が上昇するため、内圧も若干の変化を示す。しかし、温度の上昇は緩やかであるから、内圧の時間微分値が大きく変動することはない。

【0035】一方、スクリーン破損が発生すると、内圧は前述のごとき使用環境要因とは異なる要因によって突発的に変化することになり、内圧の時間微分値の変化が顕著に現れる。この状態に至った場合には、レーザの電源がシャットダウンさせる。これら一連の動作により、スクリーンが破損した場合にのみレーザの電源がシャットダウンし、ビームの発振が中止される。

【0036】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この

7
発明にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置およびその安全装置の好適な実施の形態について詳細に説明する。

【0037】図3は本発明の実施形態の内容を示す説明図である。図3において、44の背面、すなわちビーム入射側に空乏領域51が設けられている。

【0038】さらに図4において示される圧力変動センサ61~64によって、51の内圧の変動が検知される。同図は圧力変動センサの配置の一例であり、センサ数と設定位置はこの例に限定されるものではない。

【0039】図5と図6の相違点はセンサ61乃至63の配置にある。図6においては51の内側にセンサがあり、かつ走査ビーム71および72の光路を妨げない。内圧の検知性能は図5に比して図6が勝る。

【0040】図7は検知信号処理のフローを示すもので、センサ61から送信した信号は82で時間微分され、微分信号は83に送信され、83は受信信号が規定値 P_{xx} より大きいときに、レーザ光源11をダウンする信号を送る。また、82と83は一体化させてもよい。

【0041】図8は51の内圧 P の時間変動を模式的に示すもので、スクリーンの破損によって圧力上昇している様子を表している。

【0042】図9は図8の信号を時間微分した信号を図示したもので、図8との比較において、圧力変動が発生した際の信号特性差が顕著になり、圧力変動異常が捉えやすくなることが理解できる。

【0043】図10は本発明の総括的な構成を図示したもので、82と83の間に信号増幅器83を設けている。85から送信されるビーム遮断信号はレーザ光源11~13とAOM21~23の双方に送信されるので、セーフティガードの2重性をもった安全機構にしている。

【0044】ここで、赤、緑および青の3波長を発振するレーザ光源群と、前記レーザ光源から発振するビームの光量を時間的に変調する光変調機構と、前記光変調機構によって変調されたビームを水平走査する水平走査機構と、前記水平走査機構によって走査されたビームを垂直走査する垂直走査機構と、前記水平走査機構および垂直走査機構によって走査されたビームをスクリーンの背面から投射し、スクリーンの表面側から画像を視認することによって、カラー画像の再生が可能なレーザ光走査型リアプロジェクタ装置が実現できる。

【0045】前記スクリーンのビーム入射面側に、前記スクリーン面を含む複数の面によって囲まれた空乏領域を構成し、前記空乏領域の内圧を、装置の動作環境下における大気圧に対し圧力差を有するように構成するとともに、前記空乏領域を構成する面の一部に圧力変動センサが連結され、前記圧力変動センサは前記空乏領域の内圧を測定して前記測定値からその圧力の変動を検知す

る。

【0046】圧力変動はたとえば圧力信号の時間微分演算によって検知できる。スクリーンが破損すると、空乏領域の圧力が急峻に変化する。すなわち、前記圧力変動センサと演算機構によって得た圧力変動信号は急峻に所定値を超える。

【0047】この際に、スクリーンが破損したと見做し、レーザ光源の電源部に、電源をシャットダウンする信号を送信し、前記レーザ光源の電源をシャットダウンさせる。

【0048】また、圧力の時間微分信号を増幅する機構を付加することによって、内圧変動の異常を迅速に検知してレーザをシャットダウンすることができる。スクリーンの破損領域が微小である場合には、スクリーン背面に設けた空乏部の内圧変動が緩やかになる可能性があり、装置回路が発生するノイズに入力信号が埋もれてしまう可能性がある。

【0049】しかし、入力信号を増幅することによって検出信号値をノイズより高い値にすることができるので、スクリーンのわずかな損傷に対してもその異常を検知できるようになり、ユーザの安全性を向上することができる。

【0050】また、圧力検知機構および電源シャットダウン機構を複数個設けるようにしてもよい。

【0051】ユーザの使用環境は様々であり、スクリーンの破損位置を予め特定することは難しい。スクリーンの破損位置に対して圧力変動センサの設置位置が遠い場合、センシングのタイミングが遅れる可能性がある。

【0052】したがって、センサシステムを複数個設けて、センシングのタイミング遅れを回避するものである。複数のセンサのいずれか一つが異常を検知すると、レーザがシャットダウンされるようにした。これにより、破損位置によってレーザのシャットダウンのタイミングが遅れるという不具合は改善される。

【0053】ビームの遮断は光変調機構によっても行うことができる。すなわち、圧力変動センサから光変調機構に信号を送り、異常検知した外部変調機構はビームを遮断するようにしてもよい。本実施の形態にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタ装置または安全装置は光変調機構を有すれば、これによってビームの遮断が可能である。

【0054】光変調機構はレーザ光走査型リアプロジェクタ装置装置の走査速度よりも高速な変調動作能力を備えているので、スクリーンに異常が検知された場合には高速にビームを遮断してユーザを保護することができる。

【0055】また、上述の安全機構が動作不良を起こした場合に対する処置として、安全機構を2重に設けるとよい。これによって、安全装置のいずれか一方が動作不良に陥った場合にも、もうひとつの安全機構が動作する

ことによって、ユーザの安全性を確保することができる。

【0056】また、スクリーン背面に設けた空乏領域の内圧を装置環境の外圧よりも低く設定することができる。スクリーンが破損した場合には、スクリーン板は空乏領域側に破片が飛散し、ユーザ側に飛散する可能性は極めて低くできる。よってユーザを安全に導くことができる。

【0057】また、スクリーン背面の空乏領域に不活性ガスを充填させることもできる。特にヘリウムを充填させるようにするとよい。スクリーンが破損した際に、空乏領域と外部の圧力差によって、空乏領域内で気流が発生し、内圧が変化する過程について考えると、気体の粘性抵抗値を小さくすることによって、気流の流動速度を高めることができる。すなわち、内圧の変化も高速化できる。内圧変動速度の高速化は異常検知の迅速化に繋がる。

【0058】また、圧力変動センサの取り付け位置に関して、空乏領域は複数の面によって囲まれて構成されており、この構成条件において、面と面が繋がる領域は気体の流動が発生し難い。よって、この位置に圧力変動センサを取り付けると、圧力変動の異常検知能力が低下することがある。したがって、このような領域には圧力センサを設けないことが望ましい。

【0059】また、圧力変動センサの設置条件に関して、流体力学的見地からスクリーン破損にともなう、空乏領域内での気体流動について考えると、空乏領域を構成する壁面の近傍では壁面から受ける流体抵抗が大きいために、流速が遅くなる。

【0060】本実施の形態ではこの点に着目し、センサを壁面よりも内側に設けてある。ただし、走査ビーム光路領域外としている。これによって、センシングの応答特性が改善され、安全装置をより迅速に作動させることができるようになる。

【0061】また、圧力変動の時間微分信号の時間分解能に関して、前記時間分解能がレーザビームがスクリーン面上をラスタ走査するに要する時間 T よりも高速にするというものである。この条件を満たすことは、ビーム走査中にスクリーンが破損した際に、破損位置にビームが到達するよりも速く破損を検知して、ビームを遮断してビームの漏洩を防止しユーザの安全を確保する上で効果がある。

【0062】上記の内容をより具体的に説明する。まず、スクリーン背面に設けた空乏領域の内圧を大気圧より減圧状態にしておく。スクリーンが破損した場合には、破損部から大気圧がスクリーン背面に設けた空間に入り込むので、空間部の内圧が急峻に上昇する。

【0063】内圧の変化は圧力変動センサによって検知される。急峻な内圧変動が検知されると、センサからレーザ光源の電源部に信号が送られる。信号を検知したレ

ーザ電源はシャットダウンされる。

【0064】これら一連の動作により、スクリーンが破損した場合にレーザビームの発振が中止される。空乏領域を減圧状態にしておくことの更なるメリットは、スクリーン破損時に破損したスクリーンがユーザ側に飛散しにくい点にある。

【0065】スクリーン背面に設けた空乏領域の内圧を大気圧より高圧状態にしておいてもよい。この場合においては、スクリーンが破損すると、破損部からスクリーン背面に設けた空間内の気体が逃げるので、空間部の内圧は減少する。内圧の変化は圧力変動センサによって検知される。

【0066】内圧変動が検知されると、センサからレーザ光源の電源部に信号が送られる。信号を検知した電源はシャットダウンされる。これら一連の動作により、スクリーンが破損した場合にレーザビームの発振が中止される。

【0067】空乏領域の内圧を高圧状態にしておく場合には、封入気体の粘性抵抗値が低い方が、スクリーン破損時に、空乏領域の気体の流動がスムーズになり、内圧の変動速度も高速化されるという効果がある。

【0068】このことは圧力変動センサの検知速度の向上に繋がり、迅速に安全装置を作動させることができる。不活性ガスは環境要因にともなう組成変動が少なく安定である点において好ましいガスであり、ヘリウムガスは人体に及ぼす影響が少ない。

【0069】スクリーンの破損位置はユーザの使用条件によるが、この位置を特定することは難しい。スクリーンの破損位置と圧力変動センサの設置位置の距離は、センサの検知速度に対し影響を与えるものである。

【0070】しかし、複数のセンサをもって設定位置を分散させることによって、スクリーンの破損位置とセンサの設置位置の距離を短くすることができる。複数のセンサのうち、スクリーン破損位置に最も近い位置にあるセンサが最初に異常を検知する。その信号に対して安全機構を作動させることによって、安全機構の作動特性を向上できる。

【0071】時間微分信号を演算する場合、信号検知の時間分解能は微分時間間隔 ΔT に依存する。 ΔT を短くすることによって時間分解能の向上を図ることができる。信号検知の時間分解能が速いことは、レーザビームのシャットダウン動作の応答性を高速にする上で効果的に作用し、スクリーンが破損した際にユーザの眼をレーザビームが直撃する危険性を低く抑えることができる。

【0072】光変調機構によるレーザ光の遮断については、たとえばよく知られるAOM素子により実現できる。AOM素子は高い消光比をもつので、圧力センサ信号と連動してAOMを高速動作させてビームを消光することで、ハイパワーのビームがスクリーン破損部から漏洩してユーザを直撃する危険を回避することができる。

EOMにおいても同様に適用することができる。

【0073】圧力の時間微分値が常に所定の範囲内にある場合は、環境要因によると判断できる。たとえば装置の駆動開始直後はレーザビームのパワーやビーム走査機構から発生する熱によって、空乏領域の温度が上昇し、これにともない、内圧も変動しうるが、このような現象に対する圧力の時間微分値は定性的に安定している。

【0074】これに対し、スクリーンが破損した場合には、環境要因による信号変動特性とは異なる挙動を示し、信号は環境変動によって生じる信号値の所定範囲を容易に超える。したがって、所定の範囲を超えた場合のみ異常発生と判断し、レーザの電源の遮断あるいはAOMなどの光変調機構によるビームの遮断によってユーザへのビームの直撃を回避することができ、安全装置の誤動作を防止することもできる。

【0075】圧力の時間微分値としての信号を増幅することによって、回路上で発生するノイズ成分に対して圧力変動検出信号値を高くすることができる。これによって、信号処理の誤動作を回避でき、正確な安全動作を確保できる。

【0076】スクリーン破損によって発生する空乏領域内の気体流動特性は、流体力学の特性上から、領域の端部では流速が遅くなるか、あるいは、気流の回り込みが逸脱されることがわかる。したがってそのような位置にセンサを設けると、センサの圧力検知能力が高くて、圧力の変動検知が難しくなる。したがって、空乏領域の端部にはセンサを設けないことが望ましい。

【0077】また、同様に流体力学的見地から、領域を構成する外壁の壁面周辺部では流速が遅くなるということがわかる。したがって、センサを空乏領域の壁面より内側に構成した方が、検知能力は高くなる。

【0078】しかしながら、当然のことであるが、空乏領域をビームが通過するため、ビームの光路範囲内にセンサが存在することは画像表示特性上極めて不都合である。センサがビームを遮断してしまうからである。したがって、センサは走査ビーム光路外に設置することが好ましい。空乏領域中に走査ビーム光路に該当しない領域は存在するので実装可能である。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、レーザ光走査型プロジェクタにおいて、特にリアプロジェクタの場合には、スクリーンが破損した際にビームがユーザを直撃するという安全性上の課題をもっていた。

【0080】本発明の請求項1は、左記の課題を解決する上で有効な基本構成を示すものであり、検知信号が異常信号であるかを判断し、装置の温度変動などにもなる圧力変化と、スクリーンの破損による圧力変化を識別する機能を与えるものである。これにより安全装置の誤動作を防止できる。

【0081】また、請求項2はスクリーンの異常検知感

度を高める効果があり、ユーザをより確実に安全に導く。

【0082】また、請求項3も同様に、スクリーンの異常検知感度を高める効果があり、特にディスプレイが大型である場合には、スクリーンの背面に設ける空乏領域も大きくなるので、一つの検知手段では圧力変動検知の応答性が遅くなるという問題に対する解決策にもなっている。

【0083】また、請求項4はレーザ電源のシャットダウンに代わって、装置に含まれる光変調機構でビームを消光するという手段であり、光変調機構の応答速度がビームの走査速度よりも速いという装置の特性を活かした安全機構である。光変調機構によるビーム消光動作は光変調機構に対してダメージを与えない。一方、レーザの電源部をシャットダウンする行為は、レーザ装置に対しダメージを与えうる。

【0084】また、請求項5による安全機構は2重構造であり、安全機構の一つが動作不良状態に陥っても、残る安全機構が安全を確保することができるという点で、ユーザの安全性確保をより向上したものにしている。

【0085】また、請求項6はスクリーン破損時にスクリーンの破片がユーザ側に飛散しにくくユーザへのダメージを回避できるという効果があり、安全性をより高める効果がある。

【0086】また、請求項7、8はスクリーン破損時の空乏領域内の気体流動速度を高速化させる効果があり、圧力変動速度も付随して高速化されるため、異常信号検知速度を高速化し、安全装置を高速に作動させ、より速くユーザを危険から回避させることができる効果がある。

【0087】また、請求項9はスクリーン破損時に発生する空乏領域内の気体流動特性の悪い領域へのセンサ設置を回避することでセンシング能力の劣化を未然に防止する効果がある。

【0088】また、請求項10においても同様に、気体流動速度の速い領域にセンサを設けることで検出応答性の向上効果を得ている。

【0089】また、請求項11はスクリーンが破損した時刻からカウントしてビームが破損位置に到達する前にビームをダウンさせるために必須の要件である。

【0090】また、請求項12～22は、レーザ光走査型リアプロジェクタ装置の安全装置において、上記と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のレーザ光走査型リアプロジェクタの構成例の平面図である。

【図2】図1の光走査部の立体構成図である。

【図3】この発明の実施の形態にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタまたはその安全装置の内容を示す説明図である。

13

【図4】この発明の実施の形態にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタまたはその安全装置の別の内容を示す説明図である。

【図5】この発明の実施の形態にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタまたはその安全装置の別の内容を示す説明図である。

【図6】この発明の実施の形態にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタまたはその安全装置の別の内容を示す説明図である。

【図7】この発明の実施の形態にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタまたはその安全装置の検知信号処理のフローを示す説明図である。

【図8】この発明の実施の形態にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタまたはその安全装置の空乏領域の内圧Pの時間変動を模式的に示すもので、スクリーンの破損によって圧力上昇している様子を表す説明図である。

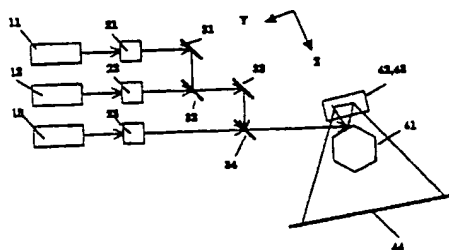
【図9】図8の信号を時間微分した信号を示す説明図である。

*【図10】この発明の実施の形態にかかるレーザ光走査型リアプロジェクタまたはその安全装置の総括的な構成を示す説明図である。

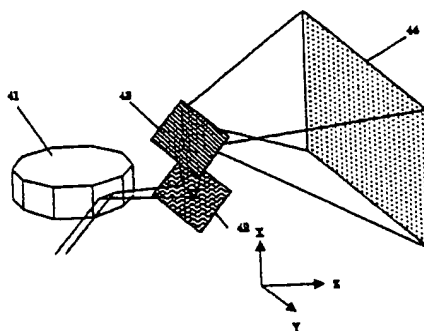
【符号の説明】

- 11 青色レーザ
- 12 緑色レーザ
- 13 赤色レーザ
- 21～23 AOM
- 31, 33 ミラー
- 34 ダイクロイックミラー
- 41 ポリゴンミラー
- 42 ミラー
- 43 ガルバノミラー
- 44 スクリーン板
- 51 空乏領域
- 61～64 圧力変動センサ
- 71, 72 走査ビーム
- 83 信号増幅器

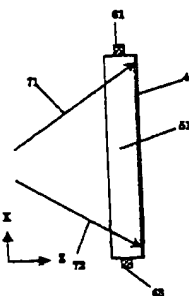
【図1】



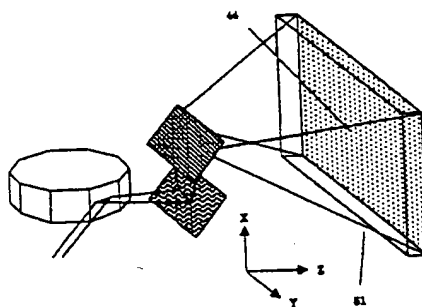
【図2】



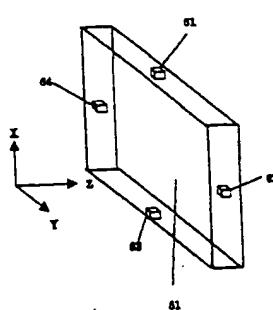
【図5】



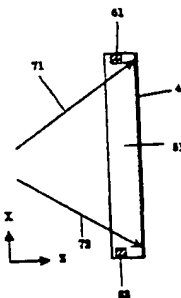
【図3】



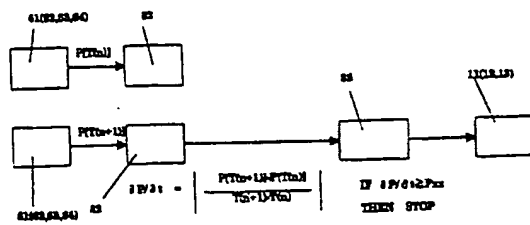
【図4】



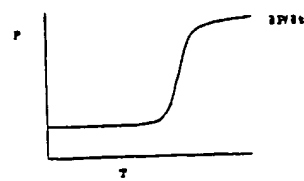
【図6】



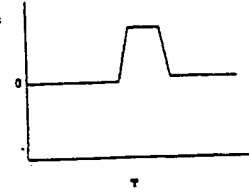
〔図7〕



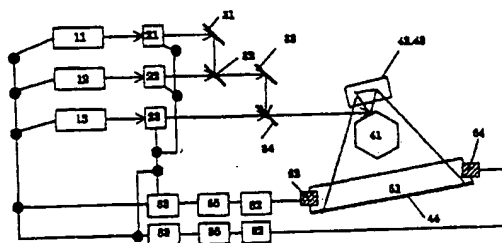
〔図8〕



〔図9〕



〔図10〕



フロントページの続き

Fターム(参考) SC058 BA35 BB25 EA01 EA05 EA32
EA38
SC080 AA18 BB10 CC03 CC06 DD17
EE32 FF14 JJ02 JJ04 JJ05
JJ06